

Karjanlannan typpi- ja fosforimäärät sekä niiden jakautuminen Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa

Pasi Salmi, Airi Kulmala, Anu Lillunen ja Joni Koskinen





TEHO-HANKKEEN JULKAISUJA 4/2010
Tehoa maatalouden vesiensuojeluun

Taitto: Graafinen suunnittelutoimisto Seepia / Mia Grönberg
Kannen kuva: Eriika Lundström
Kartat: Joni Koskinen ja Päivi Rinta

Julkaisu on saatavilla internetistä: www.ymparisto.fi/teho

ISBN 978-952-257-154-0 (nid.)
ISSN 1798-1115 (pain.)
ISBN 978-952-257-155-7 (PDF)
ISSN 1798-1123 (verkkok.)



Varsinais-Suomi



Tehoa maatalouden vesiensuojeluun (TEHO) -hankkeessa v. 2008 - 2010 kehitetään ja toteutetaan käytännön vesiensuojelutoimenpiteitä. Hanketta rahoittavat maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö. Hankkeen toteutuksesta vastaavat Varsinais-Suomen ELY-keskus sekä MTK-Varsinais-Suomi ja MTK-Satakunta.

SISÄLLYS

Johdanto	2
1. Laskennan perusteet	3
2. Lannan sisältämä liukoisen typen ja kokonaisfosforin määrä Satakunnassa	4
3. Lannan sisältämä kokonaistypen ja -fosforin määrä Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa	6
4. Paikkatietoon perustuva lannan ravinnemäärien laskenta	15
5. Johtopäätökset ja kehittämis ehdotuksia	21
Lähteet	23
Liitteet	24
Kuvailulehti	28
Documentation page	29

Johdanto

Karjanlanta on arvokasta lannoitetta, jonka sisältämät ravinteet tulisi käyttää mahdollisimman tehokkaasti hyödyksi viljelykasvien ravinteina. Kotieläintiloilla lannan käyttö lannoituksessa on itsestään selvää, mutta lannan käytön kohdentamisessa peltolohkoille sekä lannan varastointiin ja levitykseen liittyvien ravinnehävikkien ehkäisemisessä on monilla tiloilla vielä tehostamisen varaa. Kasvinviljelytilat puolestaan voisivat käyttää lantaa merkittävästi nykyistä enemmän ensisijaisena lannoitteena väkilannoitteiden sijaan, sillä lannan mukana maahan tulee myös maan laatua parantavaa orgaanista ainesta.

Lannan käyttöön liittyy kuitenkin myös ongelmia, joihin tulee etsiä aktiivisesti ratkaisuja. Lannan ravinnekoostumus ei ole optimaalinen kasvien ravinnetarpeeseen verrattuna. Lannassa on ylimäärin fosforia suhteessa typpeen, jolloin pyrittäessä tyydyttämään kasvien typen tarve lannalla, tulee maahan fosforia yli kasvien tarpeen. Yhtenä ratkaisuna tähän on esitetty lannan separointia, jolloin saadaan erikseen fosforipitoinen kuivajae ja typpipitoinen nestejae. Tämä johtaa kuitenkin siihen, että tilalla on oltava levityskalustoa sekä kuivan että nestemäisen jakeen levitykseen. Lannan mädätys biokaasulaitoksella puolestaan vaikuttaa esimerkiksi lannan typen liukoisuuteen, ja prosessista syntyy eri käyttötarkoituksiin sopivia jakeita. Eräs ratkaisu olisi kuivalantateknologian kehittäminen, jotta sonta ja virtsa eivät alun perinkään sekoittuisi kotieläinsuojassa lietteeksi. Kotieläintilojen koon kasvaessa lannan käsittely lietteenä on kuitenkin työteknisesti helpompaa.

Kotieläimet ovat jakaantuneet epätasaisesti sekä valtakunnallisesti että alueellisesti ja paikallisesti. Varsinais-Suomeen ja Satakuntaan on syntynyt erityisesti sika- ja siipikarjatalouskeskittymiä. Tämän seurauksena eräillä alueilla syntyy enemmän lantaa kuin viljelykasvien ravinteiksi tarvitaan ja toisilla alueilla joudutaan taas turvautumaan pääasiassa väkilannoitteisiin. Paikallisesti ongelmaa korostaa vielä tilojen erikoistuminen kotieläin- tai kasvintuotantoon, jolloin lannan lannoituskäyttö kohdentuu pääasiassa kotieläintilojen lohkoille. Viljelykasvien tarpeeseen nähden liiallisen fosforilannoituksen seurauksena peltojen fosforipitoisuus on noussut paikoin niin korkeaksi, että pelloilla on fosforia varastoituneena kasveille useiksi vuosiksi eteenpäin.

Tässä julkaisussa esitetään tilastoihin perustuvien laskelmien avulla, kuinka paljon kotieläimet tuottavat vuosittain Satakunnassa lannan mukana typpeä ja fosforia. Lisäksi päivitetään Varsinais-Suomen osalta tietoja, jotka on aiemmin julkaistu raportissa ”Lannan fosfori- ja typpisisältö peltoalaa kohden Varsinais-Suomen kunnissa” (Hänninen ym. 2008). Lannan ravinnemäärien lisäksi kuvataan ravinteiden alueellista ja paikallista jakaantumista.

1. Laskennan perusteet

Satakunnan ja Varsinais-Suomen kotieläinmäärien ja edelleen syntyvän lantamäärän selvittäminen osoittautui monivaiheiseksi prosessiksi tilastoihin liittyvien epävarmuustekijöiden takia. Ensimmäiset laskelmat tehtiin kuntakohtaisten eläinmäärien (Tike 2008, 2009 a) perusteella. Paikallistuntemukseen perustuen huomattiin kuntatiedoista puuttuvan monia suuria kotieläinyksiköitä, jotka merkittävästi vaikuttavat kunnan alueella syntyvän lannan määrään.

Tiken kuntakohtaisten eläinmäärätilastojen perusteella ei tiedetä eläinten sijaintia, sillä eläimet rekisteröidään siihen kuntaan, jossa eläimistä tukea hakevan päätila sijaitsee. Seuraavassa vaiheessa laskentaa täydennettiin eläinten sijaintiin perustuvalla tiedolla (Evira 2008).

Hevosten määrää oli erityisen vaikea arvioida, sillä niiden rekisteröinti on ollut puutteellista ja lisäksi niiden olinpaikka vaihtelee käyttömuodoista johtuen enemmän kuin muiden tuotanto- tai kotieläinten. Tilanne on kuitenkin tarkentumassa, sillä 1.7.2009 voimaan astuneen asetuksen mukaan kaikki hevoseläimet tulee rekisteröidä Suomen Hippoksen rekisteriin. Kaiken kaikkiaan Satakunnassa arvioidaan olevan vajaat 4000 ja Varsinais-Suomessa vajaat 5500 hevosta ja ponia (Hollmén 2010). Tarkempia tietoja hevostalouden lantakysymyksistä on TEHO-hankkeen julkaisussa ”Hevostoiminnan ympäristökysymyksiä Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa” (Hollmén 2010).

Yhdistämällä kaikki käytössä ollut tieto saatiin kohtuullinen arvio kuntakohtaisista eläinmääristä. Eläinmäärät vaihtelevat kuitenkin jatkuvasti normaalien tuotantosykliden tai tuotannon laajuudessa tapahtuvien muutosten seurauksena sekä tilojen aloittaessa ja lopettaessa eläinten pitoa. Eläinmäärien perusteella laskettiin eläinten tuottaman lannan typpi- ja fosforimäärä taulukkoarvojen (Mavi 2007, Ympäristöministeriö 2010) perusteella. Eläinmäärät, eläinten ryhmittely sekä ravinnemäärien taulukkoarvojen käyttäminen tuovat kaikki omalta osaltaan epävarmuutta tuloksiin.

Lisäksi laadittiin paikkatietoihin perustuvia laskelmia syntyvistä ravinnemääristä. Laskelmissa oletettiin MTT:n mallilaskelmien perusteella taloudellisesti kannattavaksi lannan kuljetusmatkaksi viisi kilometriä eläinsuojasta linnuntietä mitattuna.

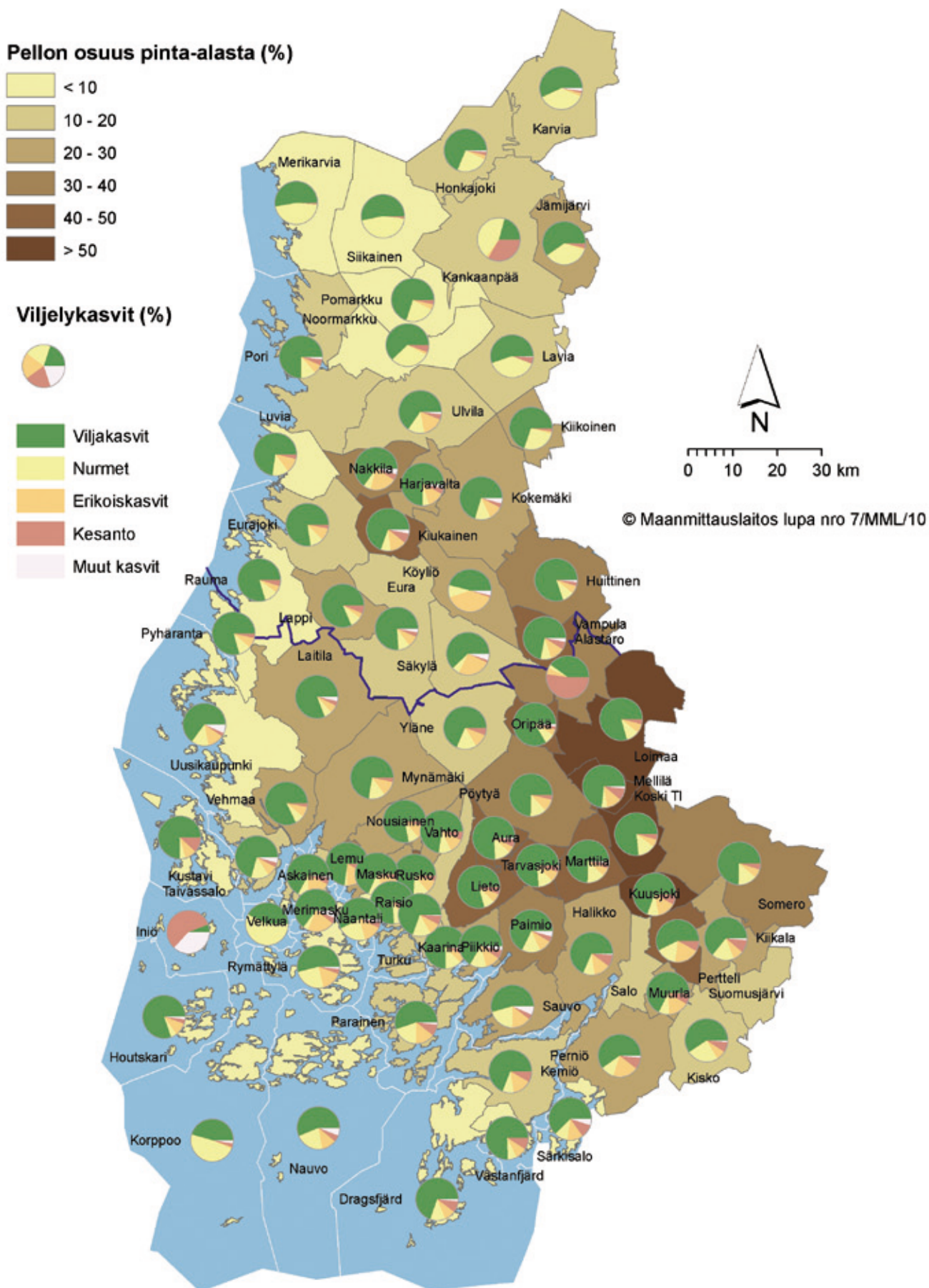
Lopuksi laadittiin vielä skenaario Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa syntyvistä lannan ravinnemääristä vuonna 2015. Taustatietoina käytettiin 2000-luvun kuntakohtaisia tilamäärä- ja eläintietoja. Skenaarion oletuksena oli, että nykyisenkaltainen kehitys kotieläin-tuotannossa jatkuu tulevina vuosina.

2. Lannan sisältämä liukoisen typen ja kokonaisfosforin määrä Satakunnassa

Ensimmäiseksi selvitettiin eläinryhmittäin yhden eläimen tuottamaa vuosittaista liukoisen typen ja kokonaisfosforin määrää (liite 1). Lanta- ja virtsamäärinä käytettiin 12 kk:n lantavaraston mitoituksen ohjearvoja (MMM-RMO C4 2001) ja lannan ravinnepitoisuutena ympäristötuen taulukkoarvoja (Mavi 2007). Eläinmäärät saatiin maatilalomakkeen tietojen perusteella kootusta Tiken vuoden 2008 kotieläintilastosta (Tike 2009 a) ja peltoala vuoden 2008 Tiken maatilarekisterin kuntakohtaisista tiedoista (Tike 2009 b). Peltoala käsittää viljellyn alan ja kesannon sekä 5-vuotiset ja sitä vanhemmat nurmet, monivuotiset puutarhakasvit ja kasvihuone- ja kotitarveviljelyn (kuva 1). Näiden tietojen perusteella laskettiin alueella syntyvä lannan liukoisen typen ja kokonaisfosforin määrä kunnittain ja edelleen peltohehtaareille jaettuna.

Lantaloiden jakamisessa kuiva- ja lietalantaloihin käytettiin avuksi ProAgria Satakunnan henkilöstön paikallistuntemusta. Kuivalantaloiden osuuden arvioitiin olevan kunnasta riippuen 50, 60, 70, 80 tai 100 % lypsylehmä- ja hiehonavetoissa. Sonnioiden kohdalla luvut olivat 60, 80 tai 100 % ja vasikoilla 10, 60, 80 tai 100 %. Emakoilla ja karjuilla osuudet olivat 20, 50 tai 100 %, vieroitetuilla porsailla 40 % sekä lihasioilla ja muilla sioilla 5 %. Erityisesti nautasektorilla on lopettavista tiloista enemmistö sellaisia, joilla on ollut kuivalantala käytössä. Laajentavilla tiloilla ja uusissa investoinneissa suositaan lietalantaloita. Hevosten, lampaiden ja siipikarjan oletettiin tuottavan vain kuivikelantaa. Nautojen ja sikojen osalta lantamäärä laskettiin rinnakkain kolmena eri lantalajina: lietalantana, kuivikelantana + virtsana sekä sellaisena kuivikelantana, johon virtsa on imeytetty.

Tällä laskentatavalla saatiin eläinten vuonna 2008 tuottamaksi **liukoisen typen määräksi Satakunnassa 1,68 milj. kg ja kokonaisfosforimääräksi 0,78 milj. kg sekä peltohehtaareille jaettuna 10,8 kg N/ha ja 5,1 kg P/ha** (taulukko 1).



Kuva 1. Pellon osuus pinta-alasta Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa v. 2008 sekä eri viljelykasvien osuudet (Tike 2009 b).

Taulukko 1. Satakunnan TE-keskuksen alueella kotieläinten vuonna 2008 tuottamat liukoisen typen (N_{liuk}) ja kokonaisfosforin (P_{kok}) kokonais- ja peltohehtaarikohtaiset määrät. Laskelmat perustuvat lantalan rakentamismääräysten mukaisiin minimivarastointitilavuuksiin (MMM-RMO C4 2001) ja ympäristötuen ehdoissa esitettyihin lannan ravinnesisällön taulukkoarvoihin (Mavi 2007).

Kunta	Peltoala ha	Lantamäärä m ³	N_{liuk}	P_{kok}	N_{liuk}	P_{kok}
			kg		kg/ha	
Eura	7 506	23 522	51 900	29 639	6,9	3,9
Eurajoki	6 577	18 215	47 660	30 091	7,2	4,6
Harjavalta	2 738	1 575	1 668	1 336	0,6	0,5
Honkajoki	6 548	64 535	132 331	53 389	20,2	8,2
Huittinen	13 137	119 251	306 397	132 674	23,3	10,1
Jämijärvi	5 797	52 811	95 224	41 492	16,4	7,2
Kankaanpää	9 519	51 948	81 739	39 104	8,6	4,1
Karvia	8 098	65 547	106 899	47 981	13,2	5,9
Kiikoinen	2 914	17 988	33 813	14 108	11,6	4,8
Kiukainen	6 408	28 910	72 862	39 335	11,4	6,1
Kokemäki	11 328	40 604	93 533	47 808	8,3	4,2
Köyliö	6 220	35 325	95 605	49 115	15,4	7,9
Lappi	4 366	13 861	29 492	14 813	6,8	3,4
Lavia	3 987	23 070	40 736	18 828	10,2	4,7
Luvia	2 256	6 793	16 030	8 903	7,1	3,9
Merikarvia	3 374	34 002	56 155	27 272	16,6	8,1
Nakkila	6 268	7 763	17 062	8 956	2,7	1,4
Noormarkku	2 101	11 874	17 761	9 755	8,5	4,6
Pomarkku	2 447	6 117	10 664	4 967	4,4	2,0
Pori	10 425	12 228	16 487	10 835	1,6	1,0
Rauma	3 529	12 156	23 110	10 974	6,5	3,1
Siikainen	3 525	26 705	40 710	19 652	11,5	5,6
Säkylä	3 227	8 307	31 863	22 435	9,9	7,0
Ulvila	6 718	15 909	28 074	15 004	4,2	2,2
Vampula	6 478	95 254	230 929	86 160	35,6	13,3
Yhteensä	145 503	794 270	1 678 703	784 625	10,8	5,1

3. Lannan sisältämä kokonaistypen ja -fosforin määrä Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa

Seuraavaksi laskennoissa käytettiin eläinten laskennallisesti lannassa erittämiä kokonaisravinnemääriä (taulukko 2). Tämä on ympäristönäkökulmasta katsottuna tarkoituksenmukaista, koska ravinteiden kokonaismäärä kuvastaa suurinta mahdollista ympäristöriskiä, jos lannan käsittely ja käyttö eivät ole ympäristön kannalta asianmukaisia. Lannasta aiheutuu kuormitusta vesistöihin, mutta myös ilmaan ja maaperään lannan käsittelyn eri vaiheissa. Lopullinen pellolla hyödynnettävissä oleva ravinnemäärä on tällöin kokonaismäärää pienempi.

Kokonaistyyppi- ja -fosforimääriä laskettaessa käytettiin samoja Tikeltä (2009 a) saatuja kuntakohtaisia eläintietoja kuin edellisessäkin laskelmassa. Kokonaisravinnemäärät saatiin eläinmäärän ja kotieläintalouden ympäristönsuojeluohjeessa (Ympäristöministeriö 2010) annettujen ravinteiden erityskertoimien avulla (liite 2).

Näin laskettuna **Satakunnassa muodostuu vuosittain lannassa 4,92 miljoonaa kiloa kokonaistyppeä ja 0,99 miljoonaa kiloa kokonaisfosforia sekä Varsinais-Suomessa 8,20 miljoonaa kiloa kokonaistyppeä ja 1,75 miljoonaa kiloa kokonaisfosforia** (taulukko 2).

Taulukko 2. Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa kotieläinten vuonna 2008 lannassa tuottamat kokonaistypen (N_{kok}) ja -fosforin (P_{kok}) kokonais- ja peltohehtaarikohtaiset määrät. Laskelmat perustuvat kotieläinten vuoden aikana lannassa erittämän typen ja fosforin keskimääräisiin määriin (Ympäristöministeriö 2010).

Laskentaa varten Tiken tilasto jaoteltiin uudelleen vastaamaan ravinnetaulukon jaottelua.

- **Nautaeläimet:** 1) lypsylehmät, 2) hiehot (ml. emolehmät, sonnit ja muu lihakarja >6 kk) sekä 3) nuorkarja, alle 6 kk
- **Siat:** 1) emakko porsaineen, 2) joutilas emakko (sis. karjut), 3) liha- ja siitossika sekä 4) vieroitetut porsaas (5-11 viikkoa)
- **Lampaat ja vuohet** käsiteltiin yhtenä ryhmänä
- **Munivat kanat**
- **Kalkkunat ja broilerit (kananuorikot)**

Satakunta	Peltoala ha	N_{kok}	P_{kok}	N_{kok}	P_{kok}
		kg		kg/ha	
Eura	7 506	185 110	39 158	24,7	5,2
Eurajoki	6 577	154 925	35 340	23,6	5,4
Harjavalta	2 738	9 138	1 574	3,3	0,6
Honkajoki	6 548	338 926	66 443	51,8	10,1
Huittinen	13 137	757 699	176 217	57,7	13,4
Jämijärvi	5 797	286 774	50 016	49,5	8,6
Kankaanpää	9 519	289 411	46 119	30,4	4,8
Karvia	8 098	354 032	56 152	43,7	6,9
Kiikoinen	2 914	100 985	17 799	34,7	6,1
Kiukainen	6 408	221 138	50 464	34,5	7,9
Kokemäki	11 328	304 410	64 393	26,9	5,7
Köyliö	6 220	293 416	66 683	47,2	10,7
Lappi	4 366	79 079	16 325	18,1	3,7
Lavia	3 987	128 969	22 569	23,2	5,7
Luvia	2 256	61 663	14 344	27,3	6,4
Merikarvia	3 374	182 394	29 495	54,1	8,7
Nakkila	6 268	52 022	11 180	8,3	1,8
Noormarkku	2 101	66 731	10 286	31,8	4,9
Pomarkku	2 447	33 932	5 642	13,9	2,3
Pori	10 425	73 724	13 151	7,1	1,3
Rauma	3 529	66 521	12 421	18,8	3,5
Siikainen	3 525	143 677	21 699	40,8	6,2
Säkylä	3 227	113 971	29 027	35,3	9,0
Ulvila	6 718	93 420	16 904	13,9	2,5
Vampula	6 478	532 067	117 804	82,1	18,2
Yhteensä	145 503	4 924 136	991 207	32,5	6,4

Varsinais-Suomi	Peltoala ha	N _{kok}	P _{kok}	N _{kok}	P _{kok}
		kg		kg/ha	
Alastaro	10 365	582 362	130 441	55,0	12,3
Askainen	1 609	17 309	4 500	10,7	2,8
Aura	4 321	132 819	25 607	30,9	6,0
Dragsfjärd	1 569	6 580	1 046	4,2	0,7
Halikko	11 379	187 408	39 326	16,7	3,5
Houtskari	722	0	0	0,0	0,0
Iniö	208	2 448	343	14,2	2,0
Kaarina	1 130	11 043	1 826	9,9	1,6
Kemiö	7 339	78 494	13 696	10,3	1,8
Kiikala	6 535	177 080	33 075	27,4	5,1
Kisko	4 601	86 576	14 444	18,9	3,2
Korppoo	1 002	31 265	4 612	31,0	4,6
Koski	9 911	456 951	99 176	46,8	10,2
Kustavi	1 359	1 458	246	1,1	0,2
Kuusjoki	6 985	108 906	20 677	15,8	3,0
Laitila	11 982	509 790	122 194	42,6	10,2
Lemu	1 980	22 111	5 009	11,2	2,5
Lieto	8 789	156 495	34 356	17,6	3,9
Loimaa	25 284	471 181	101 618	18,8	4,0
Marttila	7 873	226 101	48 717	28,8	6,2
Masku	2 650	42 450	8 963	16,0	3,4
Mellilä	5 987	140 209	31 946	23,4	5,3
Merimasku	1 173	6 560	1 409	5,6	1,2
Muurla	2 385	11 784	1 706	4,9	0,7
Mynämäki	12 380	455 192	96 564	36,8	7,8
Naantali	563	0,0	0,0	0,0	0,0
Nauvo	2 324	29 090	4 236	14,1	2,1
Nousiainen	6 222	105 499	23 182	17,1	3,7
Oripää	4 796	343 568	78 480	70,4	16,1
Parainen	5 066	54 982	8 154	10,9	1,6
Paimio	8 533	215 467	43 971	25,0	5,1
Perniö	10 749	176 874	35 307	16,4	3,3
Pertteli	7 110	73 352	10 673	10,1	1,5
Piikkiö	2 640	20 735	3 851	7,8	1,4
Pyhäranta	1 914	23 900	5 330	12,6	2,8
Pöytyä	15 347	507 485	115 977	32,6	7,5
Raisio	565	2 284	344	4,1	0,6
Rusko	2 163	92 697	22 614	43,1	10,5
Rymättylä	2 537	39 363	8 093	15,6	3,2
Salo	2 847	11 533	2 580	4,3	1,0
Sauvo	8 905	151 070	26 775	17,2	3,0
Somero	25 614	894 607	187 879	34,9	7,3
Suomusjärvi	2 358	22 672	4 609	9,6	2,0
Särkisalo	1 145	19 155	3 721	17,2	3,3
Taivassalo	3 423	195 630	44 597	58,0	13,2
Tarvasjoki	4 272	121 545	26 177	29,2	6,3
Turku	4 532	34 389	6 137	7,8	1,4
Uusikaupunki	8 385	270 735	57 985	32,1	6,9
Vahto	2 224	27 583	5 051	12,7	2,3
Vehmaa	6 002	665 885	153 430	111,1	25,6
Velkua	330	12 889	1 886	39,9	5,8
Västanfjärd	1 190	2 929	453	2,5	0,4
Yläne	5 171	160 931	30 155	31,1	5,8
Yhteensä	296 445	8 199 422	1 753 145	27,7	5,9

Kuntakohtaisista kokonaisravinnemääristä laskettiin vielä ravinnemäärä peltoalaa kohti (kuvat 2 ja 3, taulukko 2). Jos Satakunnassa kotieläinten tuottama lanta levitettäisiin tasaisesti jokaiselle peltohehtaarille, tulisi siitä kokonaistyppeä 32,5 kg/ha ja kokonaisfosforia 6,4 kg/ha. Varsinais-Suomessa puolestaan lannasta tulisi kokonaistyppeä noin 27,7 kg/ha ja kokonaisfosforia 5,9 kg/ha. Määrät ovat huomattavia, jos niitä verrataan ympäristötuen ehtojen mukaisiin lannoitusmääriin (Mavi 2009). Esimerkiksi saavutetun satotason ollessa 4000 kg, voi Etelä-Suomessa antaa ohralle typpeä maalajista riippuen 60 - 100 kg/ha ja fosforia 0 - 34 kg/ha maan fosforipitoisuudesta riippuen.

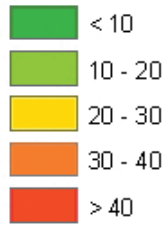
Laskennassa käytetyistä eläinmääristä puuttuu osa alueen hevosista ja poneista, koska niiden määrää ei ole huomioitu käytetyissä tilastoissa. Hollménin (2010) laskelmien mukaan hevoset ja ponit tuottavat Satakunnassa kokonaistyppeä 230 tonnia ja kokonaisfosforia 43 tonnia ja Varsinais-Suomessa vastaavasti 330 tonnia ja 60 tonnia vuodessa.

Kuntatasoisessa tarkastelussa on nähtävissä alueet, joilla lantaa tuotetaan runsaasti. Satakunnassa lannassa syntyy eniten ravinteita Kaakkois-Satakunnassa (nykyinen Huittinen, Köyliö ja Säkylä) ja osittain Pohjois-Satakunnassa (Honkajoki, Merikarvia, Jämijärvi). Vastaavasti Varsinais-Suomessa ravinnemäärältään rikkaimmat alueet sijaitsevat Oripään - Alastaron ja Vehmaan - Taivassalon alueilla (kuvat 2 ja 3). Näille alueille on nautakarjatalousvaltaista Pohjois-Satakuntaa lukuun ottamatta keskittynyt erityisesti suuria sikaloita ja kanaloita.

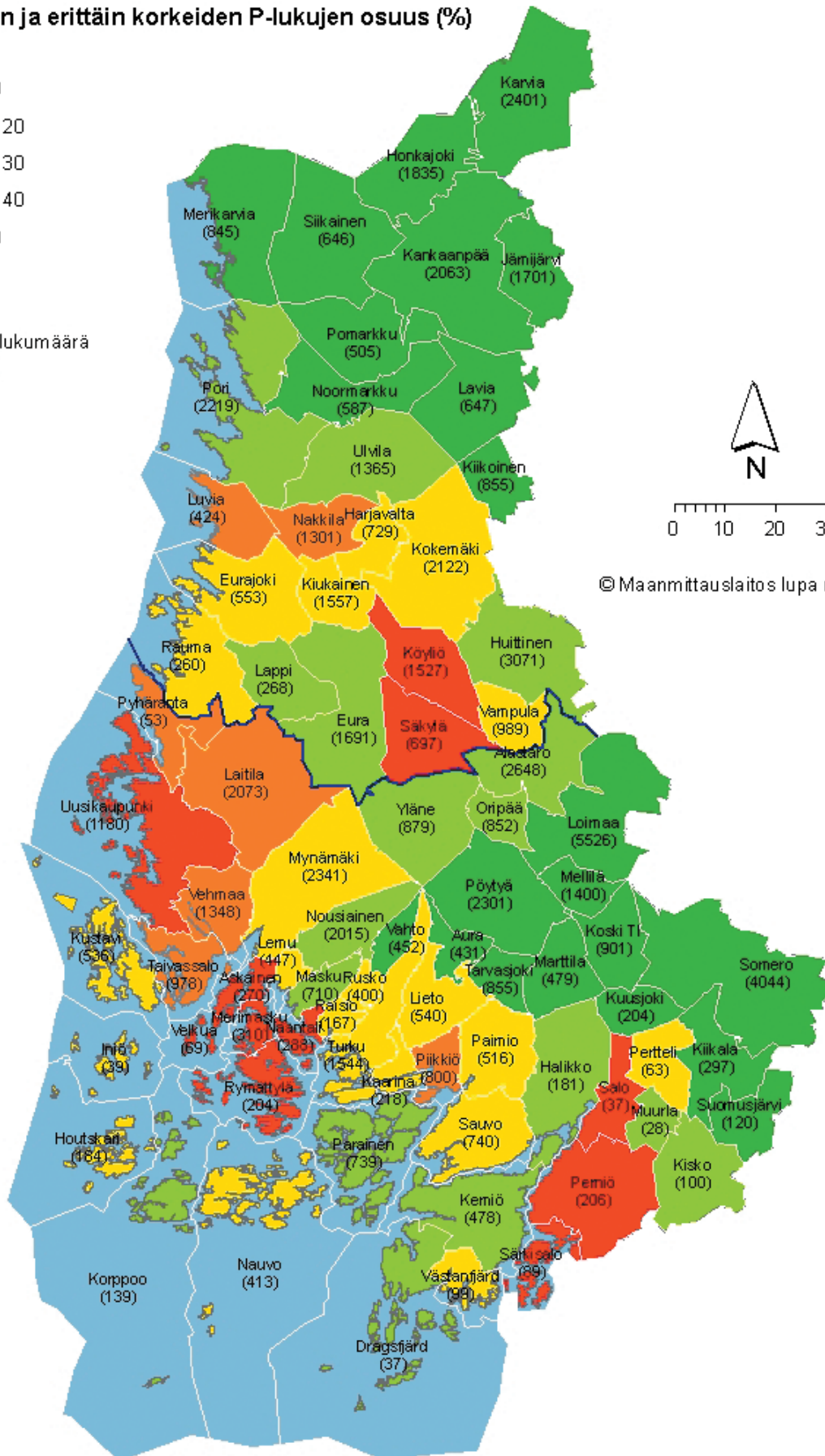
Lantakysymyksen avaamiseksi selvitettiin myös Viljavuuspalvelu Oy:n (2010) kuntakohtaisesta aineistosta (Tuloslaari) korkeiden ja arveluttavan korkeiden fosforilukujen osuus maanäytteistä (kuva 4). Vertailtaessa kunnittain peltojen fosforiluokkia ja lannassa syntyviä hehtaarikohtaisia ravinnemääriä, voidaan havaita ympäristön tilan näkökulmasta ns. hot spot -alueita. Tarkastelun perusteella niillä alueilla, joilla on paljon kotieläimiä, myös korkeiden fosforiluokkien osuus maanäytemäärästä on suuri. Lisäksi korkeita fosforipitoisuuksia esiintyy erityisesti alueilla, joilla viljellään erikoiskasveja kuten perunaa tai sokerijuurikasta.

Korkeiden ja erittäin korkeiden P-lukujen osuus (%)

Osuus



Näytteiden lukumäärä
suluissa (n)

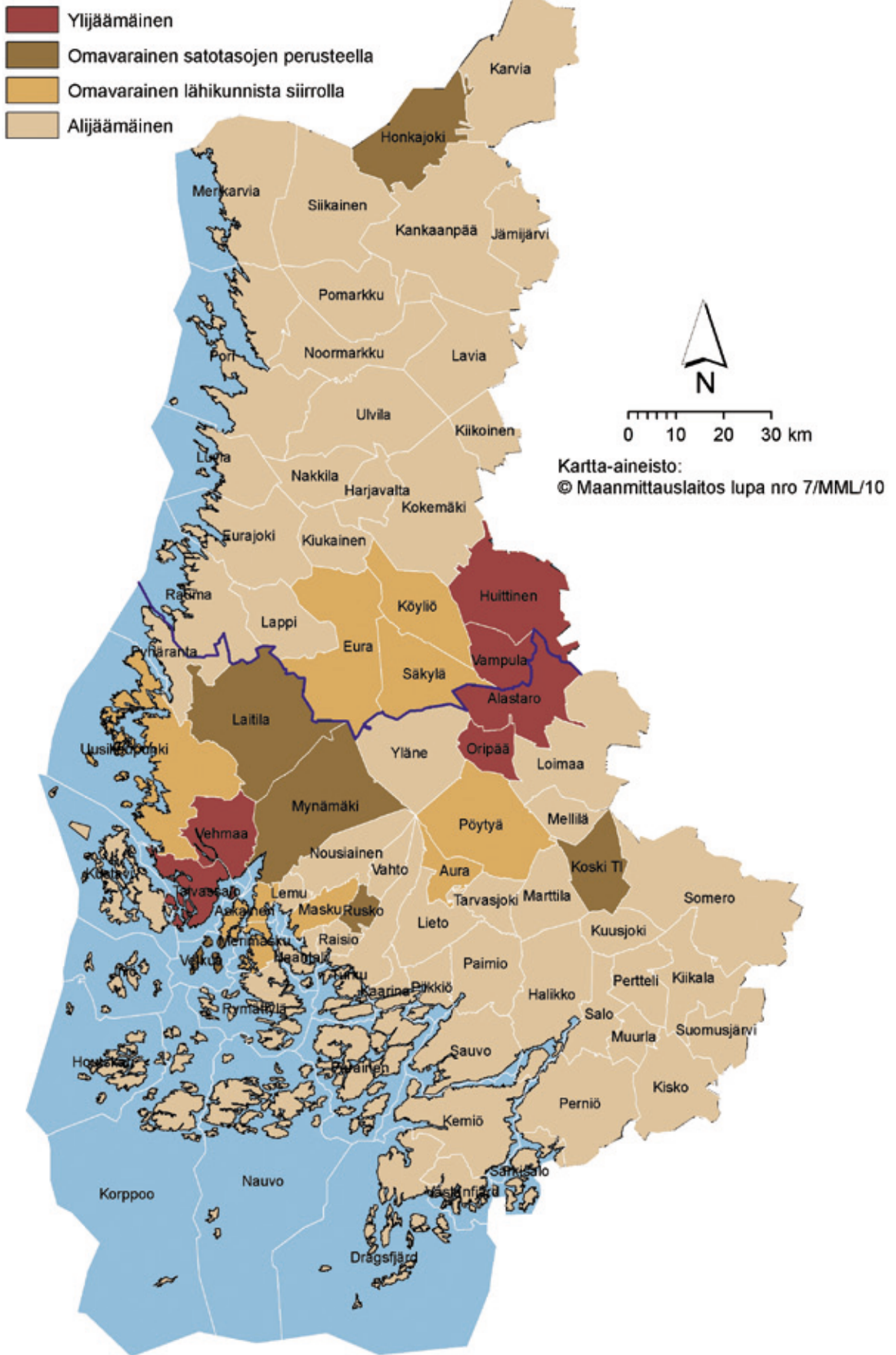


Lopuksi laskettiin vielä kuntatilastoihin perustuvat arviot viljelykasvien fosfori- ja typpitarpeesta vuosina 2006 - 2008. Laskenta tehtiin pidemmältä ajanjaksolta, koska eri viljelykasvien vuosittaisessa kylvöalassa on paikoin suuriakin vaihteluita. Aineistona käytettiin Viljavuuspalvelu Oy:n (2010) kuntakohtaisia fosforiluokka- ja maalajijakaumia vuosilta 2001 - 2005 ja TIKE:n tietoja eri kunnissa viljelyksessä olleista kasveista. Oletuksena oli, että viljelykasvit jakaantuvat tasaisesti kaikille viljavuusluokille ja maalajeille. Lannoitustarve arvioitiin ympäristötuen kasvilajikohtaisten fosfori- ja typpilannoituksen enimmäismäärien (ei satotasokorjausta) ja fosforin viljavuusluokkien ja maalajien perusteella. Kaikille kolmelle vuodelle laskettiin kasvien tarvitsemat ravinnemäärät, mutta lopullisessa lannan fosforin ja typen riittävyystarkastelussa käytettiin kuitenkin kolmen vuoden keskiarvoa. Laskentaa tarkennettiin vielä TEHO-tilojen lohko-kohtaisella aineistolla, joka ei juuri muuttanut tulosta.

Lannan fosforisisältö oli selvästi ylijäämäinen seuraavissa kunnissa: Alastaro, Huittinen, Oripää, Taivassalo, Vampula ja Vehmaa (kuva 5). Näistä kunnista fosforia riittäisi vielä seuraaviin entisiin (vuosi 2008) lähikuntiin tyydyttämään viljelykasvien tarvitsemat fosforimäärät: Askainen, Aura, Eura, Köyliö, Masku, Merimasku, Säkylä, Uusikaupunki ja osittain Pöytyä. Jos tarkastelualueena olisi ollut lisäksi ne Etelä-Pohjanmaan, Pirkanmaan, Hämeen ja Uudenmaan maakuntien kunnat, jotka rajoittuvat Satakuntaan ja Varsinais-Suomeen, on todennäköistä, että osasta rajaseudun kunnista tulisi fosforiomavaraisia.

Laskenta saattaa yliarvioida tarvittavan lannoitemäärän, koska käytetyt tilastot ovat luonteeltaan karkeita. Kuitenkin verrattaessa maakunnissa saavutettuja hehtaarikeskisatoja vuosina 1998 - 2009 (Tike 2010) on havaittavissa, että ympäristötuen ehtojen mukaisia lannoituksen perussatotasoja (esim. ruis 3000 kg/ha, muut viljat 4000 kg/ha, öljykasvit 1750 kg/ha) ei ole saavutettu Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa kuin muutamana vuotena 2000-luvulla. Esimerkiksi viljojen osalta jäädään 8 - 25 % perussatotasosta lajista riippuen. Jos lannoitusta vähennettäisiin samalla prosenttimäärällä mitä kunkin viljelykasvilajin keskisato jää perussatotasosta, niin silloin lannan sisältämä fosfori riittäisi lannoitukseen myös seuraavissa kunnissa: Honkajoki, Koski, Laitila, Mynämäki, Rusko ja Velkua. Jos vielä huomioitaisiin lannan käytöstä saatavat muut hyödyt maaperän rakenteeseen sekä pellon muuhun kasvukuntoon ja pellon ravinnekiertoihin, riittäisi lanta todennäköisesti lähes kaikkialla lounaisessa Suomessa tyydyttämään kasvien fosforitarpeen. Vastavasti typpiomavaraisia kuntia olisivat Vehmaa, Oripää ja Vampula.

Lantaperäisen fosforin riittävyys kasvinviljelyyn



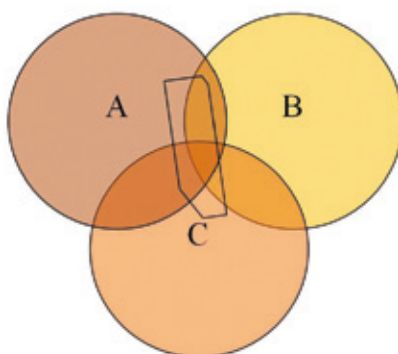
Kuva 5. Lantaperäisen fosforin riittävyys kasvinviljelyyn kunnittain Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa vuonna 2008.

4. Paikkatietoon perustuva lannan ravinnemäärien laskenta

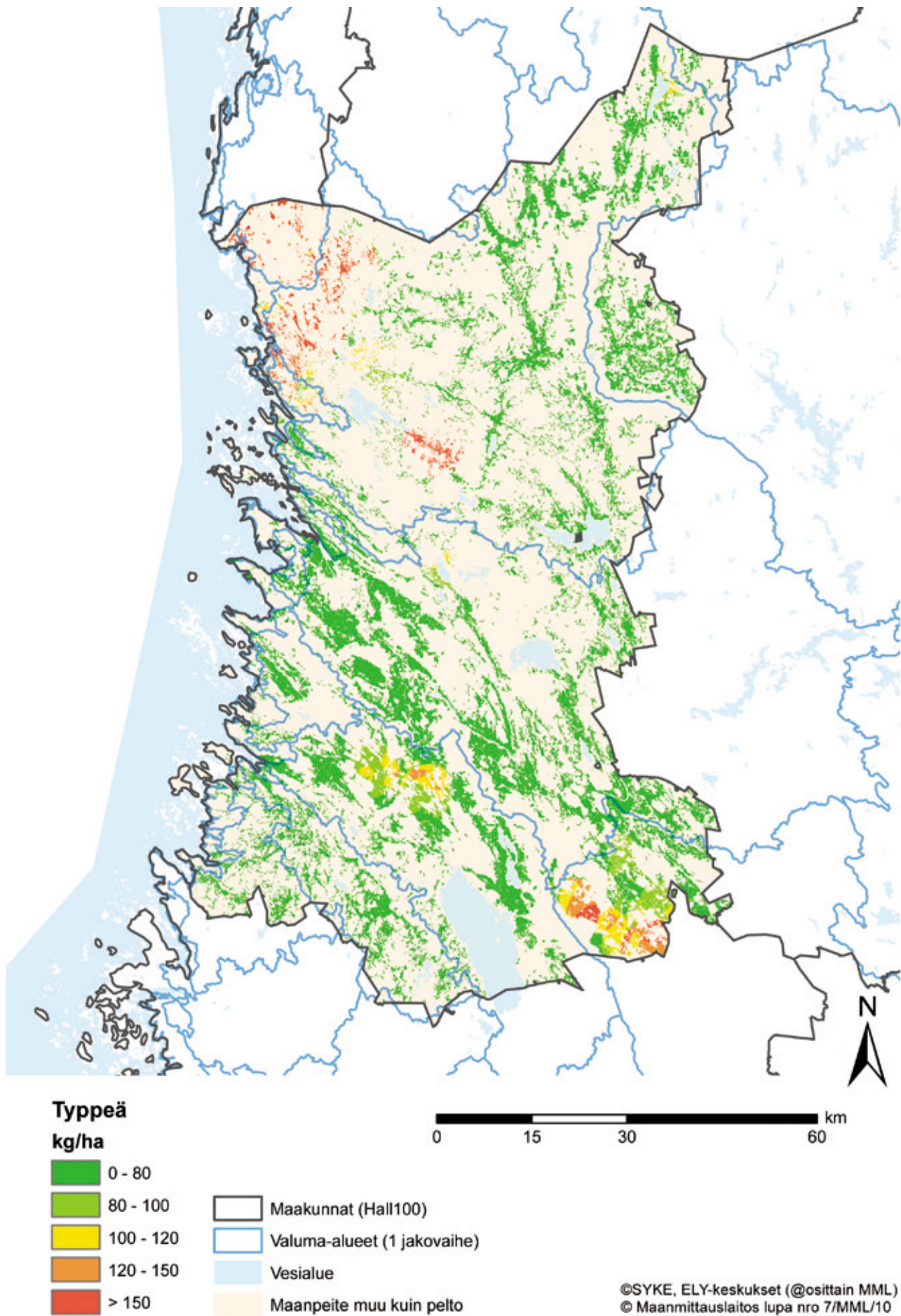
On tärkeää huomata, että lantaa ei levitetä tasaisesti kunnassa oleville kaikille pelloille. Esimerkiksi lohkon hallintasuhteet, ravinnetila, viljeltävä kasvi sekä etäisyys ja kulkuyhteydet kotieläinsuojasta vaikuttavat siihen, levitetäänkö tietylle lohkolle lantaa. Paikkatietoon perustuvassa laskennassa ratkaisevana tekijänä lannan levitykselle pidettiin lohkon ja kotieläinsuojan välistä etäisyyttä. Lannan järkevään kuljetusmatkaan vaikuttaa muun muassa se, millaisessa muodossa (kuivalanta, liete tai jalostettu jatkotuote) lanta on. Sekä Satakunnassa että Varsinais-Suomessa toimii muutamia lantaa käyttäviä biokaasulaitoksia, mutta tässä tarkastelussa oletettiin, että lanta hyödynnetään raakalantana kasvintuotannossa.

Eläinsuojien (2007) ympärille muodostettiin säteeltään 5 km olevia ns. lannanlevitysympyröitä, joiden sisälle jääville lohkoille kotieläintilalla syntyvä lanta jaettiin välittämättä siitä, kenen hallinnassa lohko on. Laskennassa ei huomioitu peltolohkojen fosforipitoisuutta eikä lohkoilla viljeltäviä viljelykasveja, jotka määrittävät, kuinka paljon lannoitteita voidaan lohkolle levittää nitraattiasetuksen tai ympäristötuen ehtojen mukaisesti. Näin saatiin laskettua teoreettinen tilakohtainen typpi- ja fosforikuorma peltopinta-alaa kohden. Kuormitusta kuvaavia ympyröitä on siten yhtä paljon kuin kotieläintilojakin (3128 kpl) ja ympyrät voivat osua myös päällekkäin kotieläintilojen ollessa lähekkäin toisiaan. Päällekkäisyys huomioitiin siten, että laskennassa muodostettiin ensin pinta, jossa jokainen päällekkäin osuva ympyräsektori laskettiin yhteen. Tästä pinnasta, joka sisältää kuormitusarvoiltaan erikokoisia sektoreita/segmenttejä, laskettiin keskiarvo jokaisen peltolohkon rajaamalle alueelle välittämättä sektoreiden kattamasta pinta-alasta lohkolle, koska lannan osittainen levitys lohkolle lienee käytännössä mahdotonta (kuva 6).

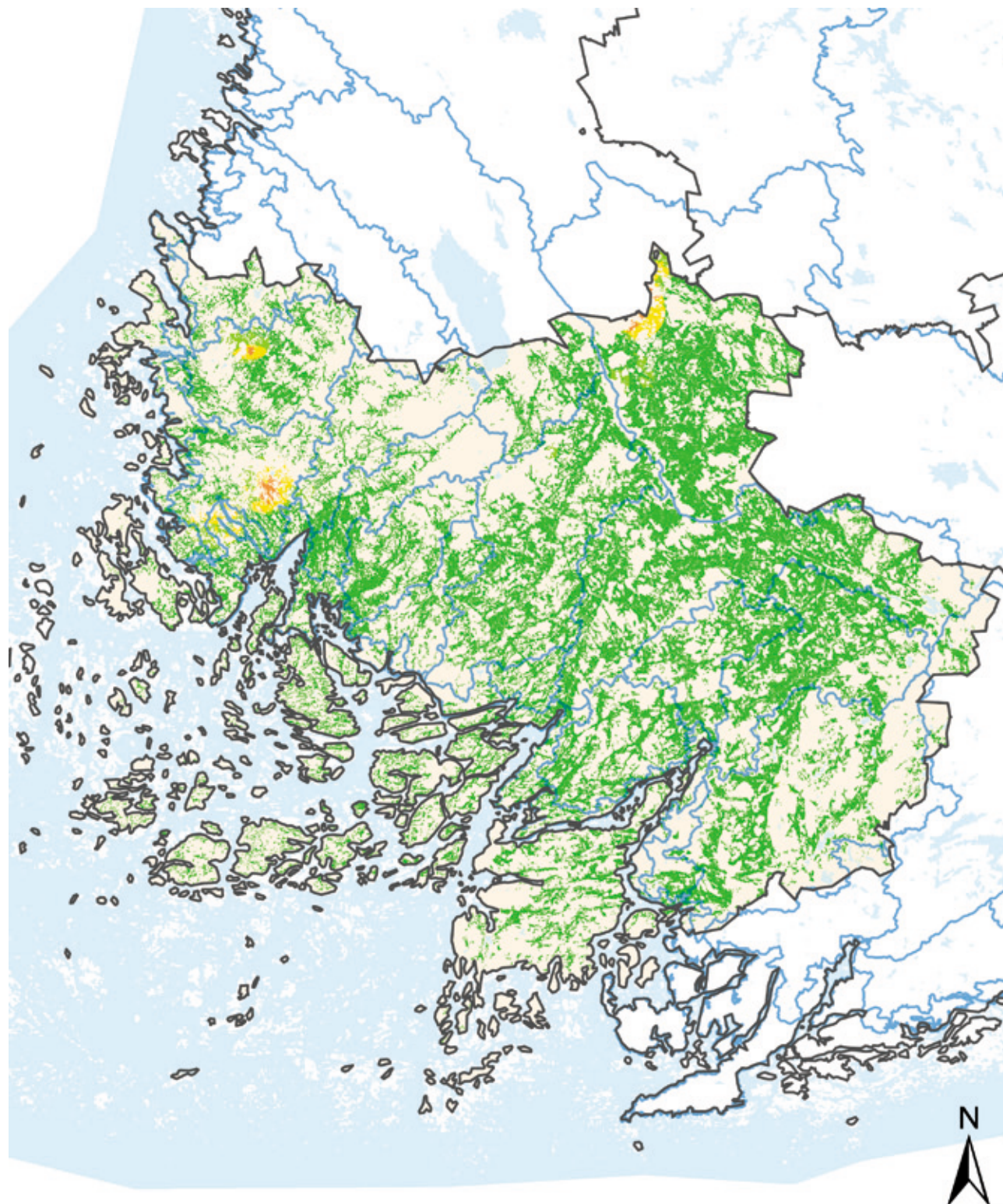
Sama lohko voi siis olla laskennallisesti usean eri eläinsuojan lannanlevitysympyrän vaikutusalueella. Lopputuloksena kartoissa (kuvat 7 - 10) esitetään näiden eri kuormitusten keskiarvo lohkolle, joka kuvaa lohkolle aiheutuvaa teoreettista kuormituspainetta. Suurin lohko-kohtainen kuormitus oli tämän laskentatavan mukaan 904 kg N/ha ja 45 kg P/ha.



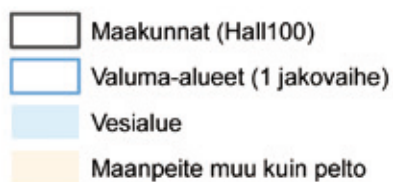
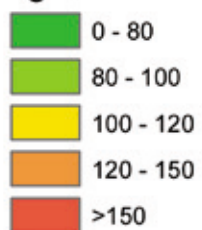
Kuva 6. Periaatepiirros paikkatietoon perustuvasta lannan typpi- ja fosforimäärän laskennasta. Lohkon teoreettinen kuormituspainetta muodostuu sille osuvista suhteellisista kuormitusympyröiden (A-C) ja niiden päällekkäisten alueiden keskiarvosta.



Kuva 7. Paikkatietopohjaisella laskentamenetelmällä saatu lannan sisältämän kokonaistypen määrä peltolohkoa kohti Satakunnassa vuonna 2007.



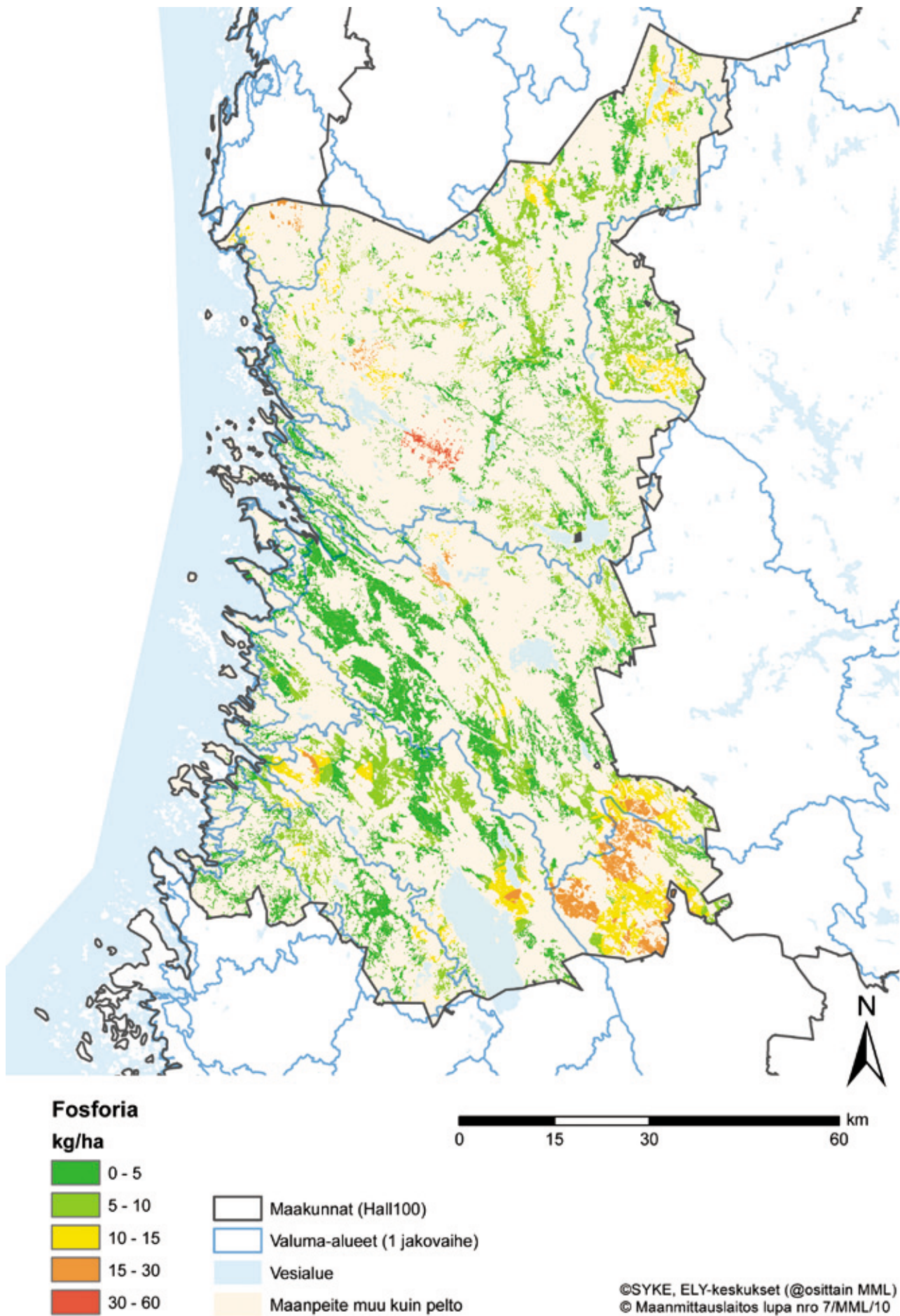
**Typpeä
kg/ha**



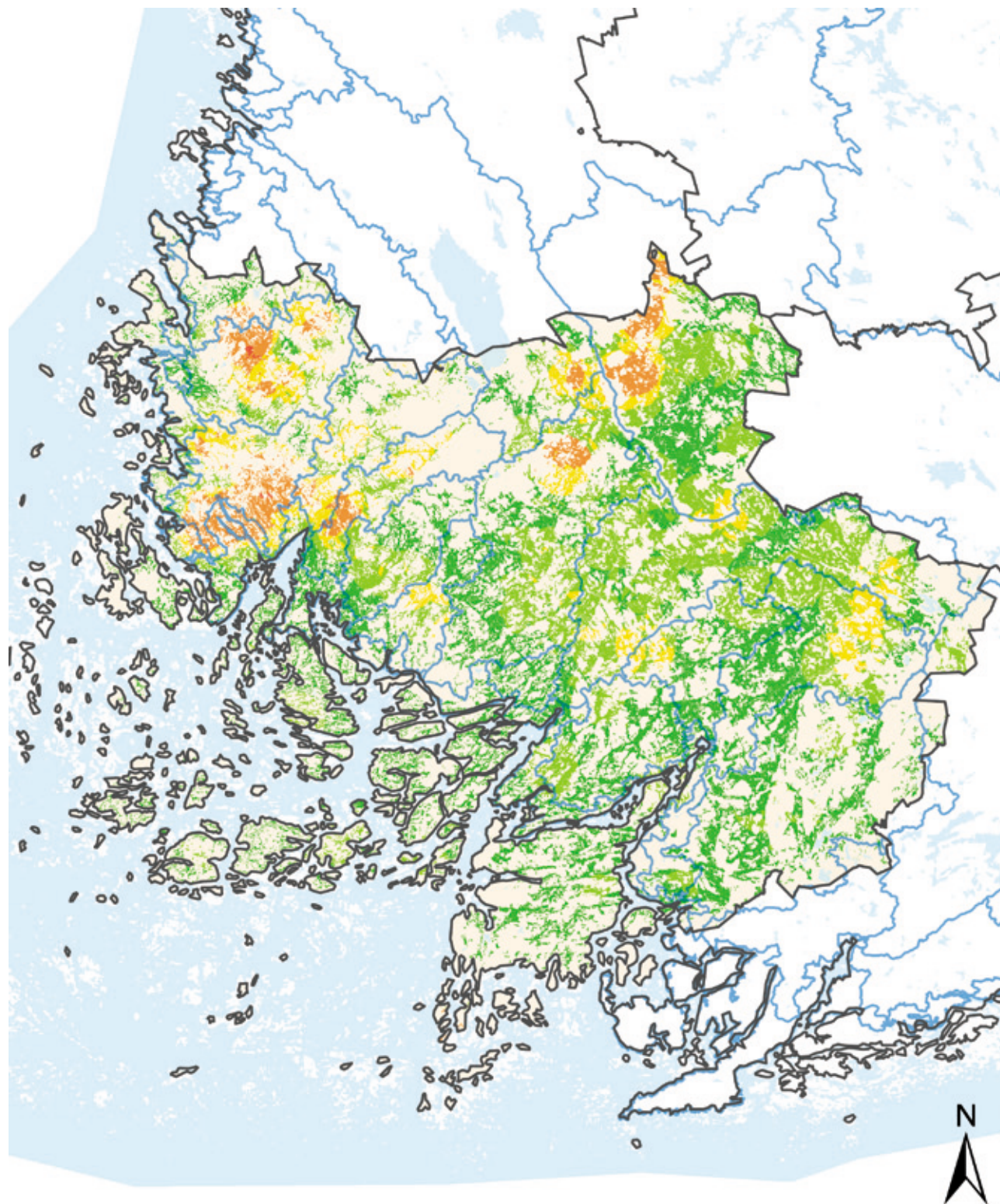
0 15 30 60 km

©SYKE, ELY-keskukset (@osittain MML)
© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/10

Kuva 8. Paikkatietopohjaisella laskentamenetelmällä saatu lannan sisältämän kokonaistypen määrä peltolohkoa kohti Varsinais-Suomessa vuonna 2007.

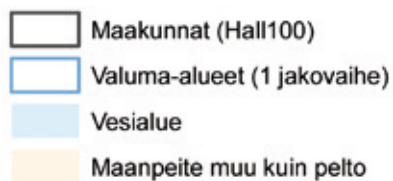
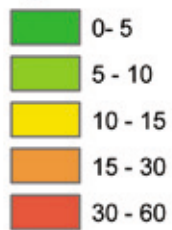


Kuva 9. Paikkatietopohjaisella laskentamenetelmällä saatu lannan sisältämän kokonaisfosforin määrä peltolohkoa kohti Satakunnassa vuonna 2007.



Fosforia

kg/ha



0 15 30 60 km

©SYKE, ELY-keskukset (@osittain MML)
© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/10

Kuva 10. Paikkatietopohjaisella laskentamenetelmällä saatu lannan sisältämän kokonaisfosforin määrä peltolohkoa kohti Varsinais-Suomessa vuonna 2007.

Lohkot, joille potentiaalisesti kertyy eniten lannan ravinteita, ovat alueilla, joilla on suurimmat eläintiheydet ja/tai peltoa on vähän ja hajanaisesti eläinsuojien ympärillä. Kartoista ei voida suoraan päätellä, ovatko korkeat lohkokohdaiset ravinnemäärät seurausta suurista eläinmääristä vai vähäisestä peltoalasta. Tämän selvittämiseksi tarvittaisiin erilaisia teemakarttoja, jotka esittävät indekseinä eläintiheyttä ja peltomääriä.

Paikkatietolaskenta pystyy kuitenkin osoittamaan kuntatarkastelua paremmin ne alueet, joilla lannan käyttö on teoreettisesti intensiivisintä. Tarkemmista kartoista on havaittavissa alueita, joita kuntatasolla ei ollut erotettavissa. Esimerkiksi Pohjois-Satakunnassa ja Euran - Eurajoen alueen pelloille laskenta osoittaa korkeita ravinnemääriä. Näillä alueilla erityisesti peltojen hajanaisuus ja vähäinen peltoala aiheuttavat ravinnemäärien lohkokohdaisen nousun, vaikka kokonaiseläinmäärä ei ole erityisen korkea. Kartoista näkyy selvästi, että pienikin eläinmäärä saattaa aiheuttaa paikallisesti korkeita ravinnemääriä, jos kaikki lanta levitetään taloudellisesti kannattavalle levitysetäisyydelle noin 5 km:n säteelle ja lähellä ei ole paljon peltoa. Toisaalta yksittäinen punainen piste saattaa kertoa myös siitä, että kotieläinrakennus on tehty esimerkiksi metsäisemmälle alueelle asutuksesta syrjään, jotta mahdolliset haju- ja muut haitat jäisivät mahdollisimman pieniksi. Tällöin pidentynyt lannan kuljetusmatka on katsottu muita sijoitukseen vaikuttaneita tekijöitä vähäisemmäksi seikaksi.

Laskelmissa ei huomioitu lohkon haltijaa, jolloin lantaa levitettiin myös lohkoille, joille sitä ei olisi käytännössä voinut levittää. Jos lanta olisi levitetty vain kotieläintilan omassa hallinnassa oleville lohkoille, olisi osa lohkoista tullut entistä kuormitetummiksi ja toisaalta osan kuormitus olisi vähentynyt. Esimerkiksi Varsinais-Suomen pelloista vain 30 % on kotieläintilojen hallinnassa (Lemola ym. 2009). Kartta antaa osviittaa siihen, mikä tilanne voisi olla hyvällä kotieläin- ja kasvinviljelytilan yhteistyöllä. Kartoista voidaan havaita, että useilla lohkoilla teoreettinen ravinnekuormitus on suurempaa kuin ympäristötuen ehtojen sallimat lannoitusmäärät (Mavi 2009). Tämä edellyttää lannan kuljettamista etäämmälle, jolloin kuljetuskustannukset kasvavat. Suuri kuormituspaine lisää myös kilpailua lannan levitykseen soveltuvista lohkoista. Tällöin pellosta maksettava vuokra tai kauppahinta nousee helposti, mikä heikentää osaltaan tilan kannattavuutta.

Paikkatietolaskentakartoista on lisäksi havaittavissa, että suurimmat fosfori- ja typpikuormitukset eivät osu aina samoille lohkoille. Eroja selittää tilan kotieläinlaji ja siitä seuraava lannan N:P-suhteen vaihtelu.

5. Johtopäätökset ja kehittämissuhteita

Tarkemmat paikkakohtaiset lantalaskelmat osoittivat, että ns. lantaongelma voi olla hyvin paikallinen, jolloin siihen on myös löydettävissä ratkaisuja paikallisella tasolla. Tärkein näistä on **tilojen välinen yhteistoiminta** lannan ravinteiden hyödyntämiseksi. Kasvinviljelytilat voisivat esimerkiksi tuottaa rehua lähistön kotieläintiloille ja saada vastineeksi lantaa lannoitteeksi, mieluiten valmiiksi peltoon levitettyä. Tämä vaatii aktiivista toimintaa kummaltakin osapuolelta.

Lannan kysyntä ja tarjonta eivät aina käytännössä helposti kohta. Yhtenä ratkaisuna voi olla internetissä toimiva **ns. lantapörssi tai -pankki**, johon lannan luovuttamisesta tai vastaanottamisesta kiinnostuneet voisivat rekisteröityä. Esimerkiksi LSO:n Lantapankki (https://www.iso.fi/portal/suomi/iso_lantapankki/) on toiminut siten, että lantaa luovuttavat ja vastaanottavat tilat voivat rekisteröityä palveluun ja palvelun yhteyshenkilö etsii rekisteröityneistä tiloista toisilleen sijainnin ym. suhteen sopivat tilat. Toistaiseksi toiminta on kuitenkin ollut hyvin pienimuotoista eivätkä varsinkaan kasvinviljelytilat ole palvelua löytäneet. Yhtenä ongelmana saattaa olla palvelun sijainti sivustolla, joka ei ole kasvinviljelijöille tuttu. Pörssin tuleekin sijaita sivustolla, jonka molemmat osapuolet tuntevat. Lisäksi sen on oltava niin järjestetty, että erillistä välittäjää ei tarvita vaan luovuttaja ja vastaanottaja sopivat asiasta suoraan keskenään. Tiloilla ja muiden yhteistyötahojen kanssa käytyjen keskustelujen perusteella vaikuttaa siltä, että tilat kokevat lannanluovutus sopimusten tekemisen paikallisesti suoraan tilojen välillä helpommaksi.

Mikäli kotieläintilan lähialueella ei kuitenkaan enää yksinkertaisesti ole lannan levitykseen soveltuvaa peltoa, tulee eteen tarve kuljettaa lantaa yhä kauemmaksi. Tällöin lantapörssityyppinen palvelutoiminta voi osoittautua tarpeelliseksi. Siihen olisi kuitenkin tärkeää yhdistää myös **lannan käsittelyyn, kuljetukseen ja levitykseen liittyviä urakointipalveluja**. Urakoitsijoiden käytössä on usein suurta ja tehokasta, mutta samalla raskasta levityskalustoa, jonka maata tiivistävää vaikutusta monet kasvinviljelytilat pelkäävät. Olisikin tärkeää, että urakoitsijoilla olisi tarjolla myös kevyempää lannanlevityskalustoa. Kasvinviljelytiloilla, joilla lantaa ei ole käytetty vuosikymmeniin, on usein myös tarvetta lannalla lannoittamiseen liittyvälle viljelyneuvonnalle. Lannan ravinteiden tehokkaampaa hyödyntämistä edistävällä tiedotuksella voidaan myös hälventää lantaan mahdollisesti liittyviä ennakkoluuloja.

Lannan tulisi olla sitä ravinnepitoisempaa mitä kauemmas sitä kuljetetaan, jotta turhalta veden kuljettamiselta vältytään. Tulevaisuuden haasteena on saada **lanta sellaiseen muotoon, että sen kuljettaminen myös pitkiä matkoja on helppoa ja kannattavaa**. Lisäksi lannan tai siitä tehdyn tuotteen levityksen tulisi onnistua samoilla välineillä kuin väkilannoitteiden. Ratkaisuja ovat esimerkiksi lannan käsittely separoimalla tilalla tai mädättämällä biokaasulaitoksella sekä lannan tuotteistaminen sopiviksi lannoitteiksi. Tässä yhteydessä on kuitenkin myös muistettava, että lannan käsittely eri tavoin lisää myös kustannuksia, joita on verrattava kuljetuskustannuksiin.

Lasketun **tulevaisuusskenaarion** perusteella näyttää siltä, että lannan käyttöön liittyvät ongelmat ovat ratkaistavissa. Skenaarion mukaan lannan kokonaisravinnemäärät tulevat vähenemään 13 - 14 % Satakunnassa, jos nykyinen kehitys eläin- ja tilamäärissä jatkuu (liite 3). Lannan käytöstä aiheutuva keskimääräinen kuormituspaine tulee alenemaan Sa-

takunnassa lukuun ottamatta Huittisten seutua. Varsinais-Suomessa kehitys ei ole yhtä voimakasta kuin Satakunnassa (liite 4). Muutamilla karjakeskittymäalueilla lannan määrä pysyy nykyisellään tai hieman kasvaa. Keskimääräisesti lannan ravinnemäärät alenevat laskelman mukaan 6 - 8 %. Eläinmäärämuutosten lisäksi lannan sisältämää ravinnemäärää vähentää eläinten ruokinnan tarkentuminen.

Lantalaskelmia tulisi kehittää monin tavoin, jos niitä halutaan hyödyntää maatalouden ympäristösuojelun suunnittelun ja taloustarkastelujen apuvälineinä. Laskentoja tarkentaisi muun muassa tieto peltolohkon fosforipitoisuudesta ja viljelykierrosta. Näiden avulla voitaisiin laskelmissa huomioida paremmin kasvien ravinteiden tarve, sillä esimerkiksi erikoiskasvien viljely on tarkastelualueella keskittynyt muutamien kuntien alueille.

Tarkempien laskelmien perusteella voitaisiin arvioida alueellisesti tai paikallisesti tarvittava lannan käsittely- ja/tai jalostusaste sekä tehdä ravinteiden kierrättämiseen liittyviä kehittämissuunnitelmia, joita viljelijät, neuvojat ja eri hallinnon alat voisivat hyödyntää omassa työssään. Tarkka tieto alueella syntyvistä lanta- ja sen sisältämistä ravinnemääristä on tarpeen myös mietittäessä, missä määrin alueella voidaan hyödyntää muita kierrätysravinteita ja millainen on väkilannoitteiden tarve vai onko sitä lainkaan. Yhdistämällä lantatietoihin erilaisia ympäristön tilaan ja luonnonoloihin liittyviä tietoja, kuten maan viljavuustiedot, vesien ekologinen luokittelu ja maaviljelyalueiden korkeus- ja maalajitiedot, voidaan tehdä tarpeelliset suunnitelmat siitä, miten lannan hyödyntäminen voidaan toteuttaa ympäristön kannalta kestävällä tavalla. Ympäristönsuojelun parantamiseksi myös ympäristötalouden tekijöitä tulisi enemmän ottaa käyttöön.

Todellisen ravinnemäärän selvittämiseksi tulisi käyttää tilakohtaisia lanta-analyysitietoja ja syntyneitä lantamääriä. On kuitenkin selvää, että liian pienipiirteiset laskelmat eivät enää tuota toivottua lisäarvoa tuloksiin. Tärkeämpää on tunnistaa ympäristön kannalta ne riskitekijät, jotka liittyvät lannan käyttöön ja hyödyntämiseen. Tässä raportissa esitetty lannan ravinteiden kuntakohtainen omavaraisuus tai ylijäämä kasvinviljelyssä toimii jatkossa hyvänä **pohjana vesistökuormitusta vähentävien toimenpiteiden suuntaamisessa sinne, missä lannan ravinteet muodostavat todellisen ympäristöriskin.**

Lähteet

Evira 2008. Päätös tietojen luovuttamisesta 17.12.2008. Dnro 7531/0069/2008.

Hollmén, M. 2010. Hevostoiminnan ympäristökysymyksiä Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa. TEHO-hanke, Turku. TEHO-hankkeen julkaisuja 2/2010. 31 s. ISBN 978-952-257-061-1 (nid.).

Hänninen, S., Isotalo, M. & Mäki-Punto, A. 2008. Lannan fosfori- ja typpisisältö peltoalaa kohden Varsinais-Suomen kunnissa. Lounais-Suomen ympäristökeskus, Turku. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11/2008. 34 s. ISBN 978-952-11-3074-8 (nid.).

Lemola, R., Nousiainen, J., Huhtanen, P. & Turtola, E. 2009. Fosforikierron biologinen säätövara ja sen vaikutus maatalouden fosforikuormitukseen. Teoksessa: Turtola, E. & Ylivainio, K. (toim.). Suomen kotieläintalouden fosforikierto – säätöpotentiaali maataloilla ja aluetsolla. MTT, Jokioinen. Maa- ja elintarviketalous 138. s. 224-244. ISBN 978-952-487-215-7.

Mavi 2007. Maatalouden ympäristötuen sitomusehdot 2007. Maaseutuvirasto, Helsinki. 36 s.

Mavi 2009. Opas ympäristötuen ehtojen mukaiseen lannoitukseen 2007-2013. Maaseutuvirasto, Helsinki. Maaseutuviraston julkaisusarja: Hakuoppaita ja ohjeita. 27 s. ISBN 978-952-453-473-4 (nid.).

MMM-RMO C4 2001. Maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräykset ja -ohjeet. Liite 12 MMM:n asetukseen tuettavaa rakentamista koskevista rakentamismääräyksistä ja suosituksista (100/01). Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. 8 s. www.mmm.fi/attachments/maaseutu/rakentaminen/5g7GBLiUF/L12-rmoC4-01.pdf.

Tike 2008. Eläinmäärät Satakunnan TE-keskuksen alueella v. 2007. Raporttinumero t_038308, 28.5.2008.

Tike 2009 a. Eläinmäärät Satakunnan TE-keskuksen alueella v. 2008 ja eläinmäärät Varsinais-Suomen TE-keskuksen alueella v. 2007 ja 2008. Raporttinumero t_023809, 13.3.2009.

Tike 2009 b. Pellon ja muun maatalousmaan käyttö 2006-2008. Matilda, Maatilarekisteri www.matilda.fi. [Viitattu 11.3.2009]

Tike 2010. Satotilasto. Viljelykasvien hehtaarisadot vuosina 1998-2009. www.matilda.fi. [Viitattu 6.10.2010]

Viljavuuspalvelu 2010. Tuloslaari. www.tuloslaari.fi. [Viitattu 6.10.2010]

Ympäristöministeriö 2010. Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2010. 112 s. ISBN 978-952-11-3724-2 (nid.).

Liitteet

Liite 1.

Yhden eläimen (eläinpaikan) vuodessa tuottama liukaisen typen (N_{liuk}) ja kokonaisfosforin (P_{kok}) määrät. Lanta- ja virtsamäärät on arvioitu lantalan minimivarastointitilavuuksia (MMM-RMO C4 2001) ja lannan ravinnesisältö ympäristötuen lannan ravinnepitoisuuden taulukkoarvoja soveltaen (Mavi 2007).

Eläinlaji	Kuivikelanta					Lietelanta					Virtsa				
	Lanta m³/v	P _{kok}	N _{liuk}	P _{kok}	N _{liuk}	Lanta m³/v	P _{kok}	N _{liuk}	P _{kok}	N _{liuk}	Virtsa m³/v	P _{kok}	N _{liuk}	P _{kok}	N _{liuk}
		kg/m³		kg/m³			kg/m³		kg/m³			kg/m³		kg/m³	
Lypsylehmä	12,0	1,2	1,2	14,4	14,4	24,0	0,5	1,8	12,0	43,2	8,0	0,1	1,8	0,8	14,4
Emolehmä	9,0	1,2	1,2	10,8	10,8						4,0	0,1	1,8	0,4	7,2
Hieho 1 - 2 v.	9,0	1,2	1,2	10,8	10,8	15,0	0,5	1,8	7,5	27,0	4,0	0,1	1,8	0,4	7,2
Sonni 1 - 2 v.	9,0	1,2	1,2	10,8	10,8	15,0	0,5	1,8	7,5	27,0	4,0	0,1	1,8	0,4	7,2
Sonni > 2 v.	9,0	1,2	1,2	10,8	10,8	15,0	0,5	1,8	7,5	27,0	4,0	0,1	1,8	0,4	7,2
Vasikka < 1 v.	2,4	1,2	1,2	2,9	2,9	4,0	0,5	1,8	2,0	7,2	1,2	0,1	1,8	0,1	2,2
Emakko porsaineen	3,0	2,5	1,5	7,5	4,5	7,0	0,8	2,7	5,6	18,9	3,5	0,2	1,6	0,7	5,6
Karju	0,8	2,5	1,5	2,0	1,2	2,4	0,8	2,7	1,9	6,5	1,2	0,2	1,6	0,2	1,9
Lihasika > 50 kg	0,7	2,5	1,5	1,75	1,05	2,0	0,8	2,7	1,6	5,4	1,0	0,2	1,6	0,2	1,6
Muu sika 50 - 20 kg	0,6	2,5	1,5	1,5	0,9	1,5	0,8	2,7	1,2	4,05	0,75	0,2	1,6	0,15	1,2
Vieroitettu porsas < 20 kg	0,5	2,5	1,5	1,25	0,75	1,0	0,8	2,7	0,8	2,7	0,5	0,2	1,6	0,1	0,8
Hevonen	12	0,5	0,4	6,0	4,8										
Uuhi ja karitsat	1,5	1,5	1,2	2,25	1,8										
Munitus- kana	0,05	4,4	4,5	0,22	0,23										
Kananpoi- kanen < 20 vkoa	0,015	3,5	5,1	0,05	0,08										
Broileri ja kananu- rikko	0,015	3,5	5,1	0,05	0,08										
Kalkkuna	0,03	3,5	5,1	0,11	0,15										
Broileriemo	0,05	4,4	4,5	0,22	0,23										
Kukko < 20 vkoa	0,015	3,5	5,1	0,05	0,08										
Ankka	0,04	3,5	5,1	0,14	0,20										
Hanhi, fasaani	0,04	3,5	5,1	0,14	0,20										

Liite 2.

Laskelmissa käytetyt kotieläinten vuoden aikana lannassa erittämän kokonaistypen ja -fosforin määrät (kg/eläin tai eläinpaikka). Erittävät määrät pohjautuvat kotieläintalouden ympäristönsuojeluohjeissa esitettyihin lukuihin (Ympäristöministeriö 2010).

Eläinlaji	Ravinteiden erityys vuodessa	
	N _{kok}	P _{kok}
	kg/eläin	
Lypsylehmä	121,0	19,0
Emolehmä	64,5	10,0
Hieho (1-2 v.)	47,7	6,7
Sonni (1-2 v.)	57,8	8,8
Sonni (> 2 v)	67,2	10,1
Vasikka (< 1 v) ¹⁾	35,78	4,23
Emakko porsaineen	34,0	8,7
Karju ²⁾	12,7	2,6
Lihasia* (> 50kg) ²⁾	12,7	2,6
Muu sika (20-50 kg) ²⁾	7,95	1,75
Vieroitettu porsas (< 20 kg)	3,2	0,9
Hevonen ³⁾	47,4	8,0
Uuhi karitsoineen, pässi, kuttu kileineen, pukki	17,0	3,5
Munituskana	0,7	0,2
Broileremo	1,1	0,3
Broileri*, kananuorikko*	0,4	0,1
Kananpoikaset (< 20 vk) ⁴⁾	0,2	0,05
Kukko (> 20 vk) ⁴⁾	0,35	0,1
Kalkkuna ^{*5)}	1,9	0,45
Ankka ^{*5)}	0,6	0,15
Hanhi ^{*5)}	0,6	0,15
Fasaani ^{*5)}	0,6	0,15

* eläinpaikkaa kohti

¹⁾ laskelmissa käytetty vasikalle lehmä- ja sonnivasikoiden (< 6kk ja 6-12 kk) arvojen keskiarvoja

²⁾ karjulle ja lihasialle (> 50 kg) käytetty lihasian arvoja, muulle sialle (20-50 kg) käytetty lihasian ja vieroitettun porsaan arvojen keskiarvoja, vieroitettulle porsaalle (< 20 kg) käytetty vieroitettun porsaan (5-11 vk) arvoja

³⁾ hevoselle käytetty eri-ikäisten hevosten (> 2 v., 1 v. ja < 1 v.) arvojen keskiarvoja

⁴⁾ kanapoikaselle käytetty puolta broilerin arvoista ja kukolle puolta munituskanan arvoista

⁵⁾ kalkkunalle, ankalle, hanhelle ja fasaanille käytetty emo- ja lihaeläinten arvojen keskiarvoja

Liite 3.

Skenaario Satakunnassa kotieläinten vuonna 2015 lannassa tuottaman kokonaistypen (N_{kok}) ja -fosforin (P_{kok}) kokonais- ja peltohehtaariohittaisista määristä. Laskelmat perustuvat kotieläinten vuoden aikana lannassa erittämän typen ja fosforin keskimääräisiin määriin. Arviot eläinmäärän ja tilajoen lukumäärä muutoksista perustuvat 2000-luvulla tapahtuneeseen tähänastiseen kehitykseen.

Kunta	Peltoala ha	N_{kok}	P_{kok}	N_{kok}	P_{kok}
		kg		kg/ha	
Eura	13 914	307 235 ± 7 681	65 711 ± 1 643	22,1	4,7
Eurajoki	6 577	135 059 ± 3 377	31 227 ± 780	20,5	4,7
Harjavalta	2 738	7 659 +/- 192	1 300 ± 32	2,8	0,5
Honkajoki	6 548	297 677 ± 7 442	60 969 ± 1 524	45,5	9,3
Huittinen	19 615	1 228 177 ± 30 703	283 834 ± 7 096	62,6	14,5
Jämijärvi	5 797	255 035 +/- 6 376	45 885 ± 1 147	44,0	7,9
Kankaanpää	9 519	233 307 +/- 833	37 131 ± 928	24,5	3,9
Karvia	8 098	270 130 ± 6 753	44 040 ± 1 101	33,4	5,4
Kiikoinen	2 914	85 157 ± 2 129	15 278 ± 382	29,2	5,2
Kokemäki	11 328	205 383 ± 5 135	41 670 ± 1 042	18,1	3,7
Köyliö	6 220	275 856 ± 6 896	62 128 ± 1 555	44,3	10,0
Lavia	3 987	103 792 ± 2 595	18 909 ± 473	26,0	4,7
Luvia	2 256	54 480 ± 1 362	12 793 ± 320	24,1	5,7
Merikarvia	3 374	163 998 ± 4 100	27 629 ± 691	48,6	8,2
Nakkila	6 268	33 793 ± 844	6 903 ± 173	5,4	1,1
Pomarkku	2 447	24 255 ± 606	4 120 ± 103	9,9	1,7
Pori	10 425	117 332 ± 2 933	19 688 ± 492	11,3	1,9
Rauma	7 891	133 447 ± 3 336	26 543 ± 664	16,9	3,4
Siiikainen	3 525	118 610 ± 2 965	18 022 ± 451	33,6	5,1
Säkylä	3 227	94 486 ± 2 362	23 606 ± 590	29,3	7,3
Ulvila	6 718	84 788 ± 2 120	15 214 ± 380	12,6	2,3
Yhteensä	145 503	4 229 595 ± 105 740	862 659 ± 21 566	29,1	5,9

Liite 4.

Skenaario Varsinais-Suomessa kotieläinten vuonna 2015 lannassa tuottaman kokonaistypen (N_{kok}) ja -fosforin (P_{kok}) kokonais- ja peltohehtaarikohtaisista määristä. Laskelmat perustuvat kotieläinten vuoden aikana lannassa erittämän typen ja fosforin keskimääriin määriin. Arviot eläinmäärän ja tilajoen lukumäärä muutoksista perustuvat 2000-luvulla tapahtuneeseen tähänastiseen kehitykseen.

Kunta	Peltoala ha	N_{kok}	P_{kok}	N_{kok}	P_{kok}
		kg		kg/ha	
Aura	4 303	120 633 ± 3 016	24 024 ± 3 016	28,0	5,6
Kaarina	3 772	31 552 ± 789	5 626 ± 141	8,4	1,5
Kemiönsaari	10 366	98 510 ± 2 463	17 076 ± 427	9,5	1,6
Koski	9 766	380 232 ± 9 506	82 392 ± 2 060	38,9	8,4
Kustavi	1 353	499 ± 12	119 ± 3	0,4	0,1
Laitila	11 965	452 737 ± 11 318	110 022 ± 2 751	37,8	9,2
Lieto	8 893	151 805 ± 3 795	33 736 ± 843	17,1	3,8
Loimaa	41 675	1 162 097 ± 29 052	263 737 ± 6 593	27,9	6,3
Länsi-Turunmaa	7 981	114 870 ± 2 872	17 884 ± 447	14,4	2,2
Marttila	7 847	179 491 ± 4 487	36 191 ± 905	22,9	4,6
Masku	6 254	83 594 ± 2 090	19 538 ± 488	13,4	3,1
Mynämäki	12 383	400 262 ± 10 007	88 688 ± 2 217	32,3	7,2
Naantali	4 587	63 100 ± 1 578	13 149 ± 329	13,8	2,9
Nousiainen	6 182	100 151 ± 2 504	22 701 ± 568	16,2	3,7
Oripää	4 881	282 787 ± 7 070	64 661 ± 1 617	57,9	13,2
Paimio	8 627	224 986 ± 5 625	48 456 ± 1 211	26,1	5,6
Pyhäranta	1 891	23 824 ± 596	5 318 ± 133	12,6	2,8
Pöytyä	20 722	593 509 ± 14 838	133 173 ± 3 329	28,6	6,4
Raisio	562	0 ± 0	0 ± 0	0,0	0,0
Rusko	4 316	106 840 ± 2 671	24 812 ± 620	24,8	5,7
Salo	48 897	805 298 ± 20 132	156 548 ± 3 914	16,5	3,2
Sauvo	8 785	139 551 ± 3 489	25 834 ± 646	15,9	2,9
Somero	25 631	822 617 ± 20 565	175 306 ± 4 382	32,1	6,8
Taivassalo	3 371	164 530 ± 4 113	37 844 ± 946	48,8	11,2
Tarvasjoki	4 156	102 219 ± 2 555	22 047 ± 551	24,6	5,3
Turku	4 400	34 780 ± 870	8 162 ± 204	7,9	1,9
Uusikaupunki	8 431	257 444 ± 6 436	56 066 ± 1 402	30,5	6,6
Vehmaa	5 993	618 613 ± 15 465	146 394 ± 3 660	103,2	24,4
Yhteensä	296 445	7 516 531 ± 187 913	1 639 504 ± 40 988	25,4	5,5

KUVAILULEHTI

<i>Julkaisija</i>	TEHO-hanke			<i>Julkaisuaika</i> Marraskuu 2010
<i>Tekijä(t)</i>	Pasi Salmi, Airi Kulmala, Anu Lillunen ja Joni Koskinen			
<i>Julkaisun nimi</i>	Karjanlannan typpi- ja fosforimäärät sekä niiden jakautuminen Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa			
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	TEHO-hankkeen julkaisuja 4/2010			
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Karjanlanta on arvokasta lannoitetta, jonka sisältämät ravinteet tulisi käyttää mahdollisimman tehokkaasti hyödyksi viljelykasvien ravinteina. Kotieläimet ovat jakaantuneet epätasaisesti sekä valtakunnallisesti, alueellisesti että paikallisesti. Varsinais-Suomeen ja Satakuntaan on syntynyt erityisesti sika- ja siipikarjatalouskeskittymiä. Tämän seurauksena eräillä alueilla syntyy enemmän lantaa kuin viljelykasvien ravinteiksi tarvitaan. Runsaan fosforilannoituksen seurauksena peltojen fosforipitoisuus on noussut paikoin niin korkeaksi, että lannan levitys ole enää mahdollista ympäristötuen ehtojen mukaan. Tällöin lantaa joudutaan kuljettamaan yhä kauempaan oleville pelloille, mikä lisää kustannuksia. Tällaisissa tilanteissa lannan käsittely (esim. separointi) saattaa tulla tarpeelliseksi.</p> <p>Julkaisussa esitetään tilastoihin perustuvien laskelmien avulla, kuinka paljon kotieläimet tuottavat vuosittain Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa lannan mukana tyypeä ja fosforia sekä kuvataan ravinteiden alueellista ja paikallista jakaantumista.</p> <p>Raportti on toteutettu osana Tehoa maatalouden vesiensuojeluun (TEHO) -hanketta.</p>			
<i>Asiasanat</i>	kasviravinteet, kotieläintalous, lannoitus, lanta, lietelanta			
<i>Rahoittaja/toimeksiantaja</i>	TEHO-hanke			
	ISBN 978-952-257-154-0 (nid.)	ISBN 978-952-257-155-7 (PDF)	ISSN 1798-1115 (pain.)	ISSN 1798-1123 (verkkoj.)
	<i>Sivuja</i> 29	<i>Kieli</i> suomi	<i>Luottamuksellisuus</i> julkinen	<i>Hinta</i> -
<i>Julkaisun myynti/jakaja</i>	TEHO-hanke / Varsinais-Suomen ELY-keskus Ympäristö ja luonnonvarat PL 523, 20101 Turku puh. 020 636 0060			
<i>Julkaisun kustantaja</i>	TEHO-hanke			
<i>Painopaikka ja -aika</i>	Edita Prima Oy, Helsinki 2010			

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	TEHO project			<i>Date</i> November 2010
<i>Author(s)</i>	Pasi Salmi, Airi Kulmala, Anu Lillunen and Joni Koskinen			
<i>Title of publication</i>	Karjanlannan typpi- ja fosforimäärät sekä niiden jakautuminen Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa			
<i>Publication series and number</i>	TEHO-hankkeen julkaisuja 4/2010			
<i>Abstract</i>	<p>Livestock manure is valuable as a fertilizer and it should be utilized as effectively as possible in crop production. Animal production is distributed unevenly both in local and regional levels. There are areas in Varsinais-Suomi and Satakunta where especially pig and poultry production is concentrated. In certain areas more manure is produced than nutrients are required by crops. As a consequence of excessive use of manure the phosphorus content of the soil has increased and in certain fields spreading manure is not allowed according to the rules of the environmental support. This means that the manure need to be transported to fields located further which in turn increases costs. Processing of the manure (e.g. manure separation) might be necessary in these cases.</p> <p>In this report, the amount of produced nitrogen and phosphorus in manure is presented for Satakunta and Varsinais-Suomi. Also the regional and local distribution of manure nutrients is viewed.</p> <p>The report is published as a part of TEHO project.</p>			
<i>Keywords</i>	nutrients, animal husbandry, fertilizer application, manure, slurry			
<i>Financier/ commissioner</i>	TEHO project			
	ISBN 978-952-257-154-0 (pbk.)	ISBN 978-952-257-155-7 (PDF)	ISSN 1798-1115 (print)	ISSN 1798-1123 (online)
	No. of pages 29	Language Finnish	Restrictions public	Price (incl. tax 8 %) -
<i>For sale at/ distributor</i>	TEHO project / Centre for Economic Development, Transport and the Environment for Southwest Finland P.O. Box 523, FIN-20101 Turku tel. +358 20 636 0060			
<i>Financier of publication</i>	TEHO project			
<i>Printing place and year</i>	Edita Prima Oy, Helsinki 2010			

Karjanlanta on arvokasta lannoitetta, jonka sisältämät ravinteet tulisi käyttää mahdollisimman tehokkaasti hyödyksi viljelykasvien ravinteina. Julkaisussa esitetään tilastoihin perustuvien laskelmien avulla, kuinka paljon kotieläimet tuottavat vuosittain Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa lannan mukana typpeä ja fosforia. Lannan ravinnemäärien lisäksi kuvataan ravinteiden alueellista ja paikallista ja kaantumista.



ISBN 978-952-257-154-0 (nid.)
ISSN 1798-1115 (pain.)
ISBN 978-952-257-155-7 (PDF)
ISSN 1798-1123 (verkkokj.)